

**7.- MANGANESO**

Este metal se ha detectado en todos los órganos. En la **Tabla 28** se presentan las concentraciones de en cada uno de estos órganos para el conjunto de participantes; los resultados se expresan en microgramos de metal por gramo de órgano.

**Tabla 28.** Concentración de manganeso ( $\mu\text{g/g}$ ) en los distintos órganos .

Órgano	Media $\pm$ desviación estándar	Valor mínimo	Valor máximo	Mediana
Hígado	1,44 $\pm$ 0,44	0,69	3,22	1,37
Pulmón	0,38 $\pm$ 1,02	0,10	9,26	0,23
Riñón	1,00 $\pm$ 0,36	0,06	1,68	0,98
Cerebro	0,32 $\pm$ 0,06	0,19	0,51	0,31
Hueso	0,17 $\pm$ 0,10	0,04	0,63	0,15

En la **Tabla 29** se presentan los parámetros centrales y de dispersión de las concentraciones de manganeso en cada órgano, al agrupar a los participantes por sexos, no encontrándose diferencias estadísticamente significativas según esta variable. Los resultados son mostrados también en la **Figura 7.1**.

Según el consumo de tabaco (fumadores y no fumadores), la concentración de manganeso se presenta en la **Figura 7.2** y en la **Tabla 30**.

La **Tabla 31** muestra los parámetros centrales y de dispersión según la existencia o no de consumo de alcohol, mostrándose en la **Figura 7.3** los gráficos que representan dicho abuso.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Según la zona de residencia aparecen diferencias significativas en la concentración de manganeso en tejido óseo entre la zona 1 (Tarragona centro) y la zona 2 (La Canonja, Bonavista y Torreforta), con una mediana y variación intercuartílica, respectivamente, de: 0,14 / 0,11-0,18  $\mu\text{g/g}$  y de 0,17 / 0,12-0,25  $\mu\text{g/g}$ . Dichos resultados se muestran en la **Tabla 32** y en la **Figura 7.4**.

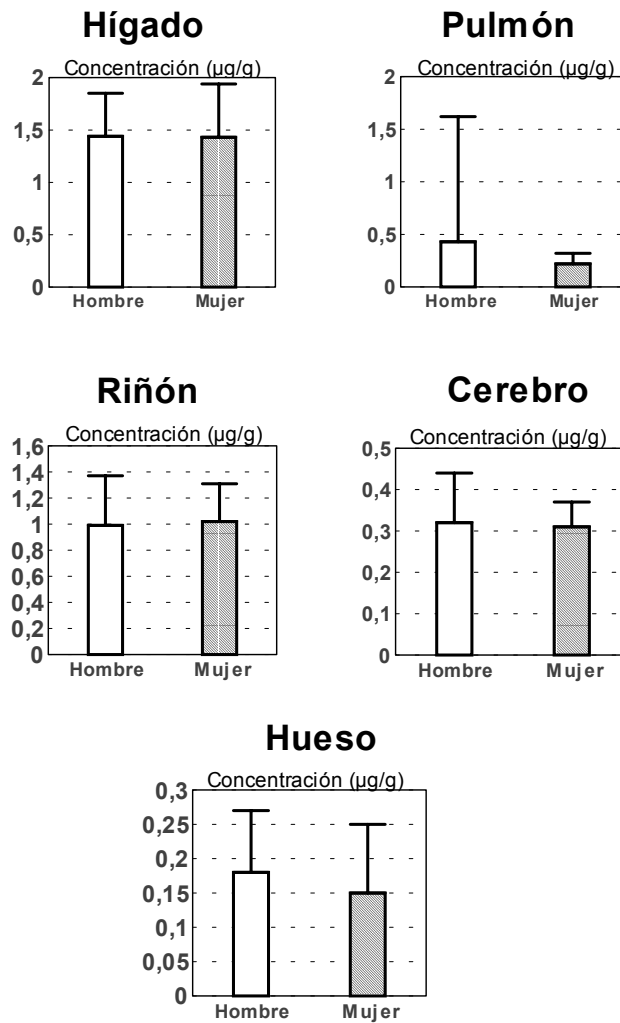
El análisis de los resultados del Mn indican que la concentración del mismo no está relacionada con la edad (**Figura 7.5**).

**Tabla 29.** Concentraciones tisulares de manganeso ( $\mu\text{g/g}$ ) en hombres y mujeres.

Órgano	Sexo	Media $\pm$ desviación estándar	Igualdad de variancias	Mediana y variación intercuartílica	Intervalo de confianza de la diferencia
Hígado	Hombres	1,44 $\pm$ 0,41	Sí	-	N.S.
	Mujeres	1,43 $\pm$ 0,51		-	
Pulmón	Hombres	0,43 $\pm$ 1,19	Sí	-	N.S.
	Mujeres	0,22 $\pm$ 0,10		-	
Riñón	Hombres	0,99 $\pm$ 0,38	Sí	-	N.S.
	Mujeres	1,02 $\pm$ 0,29		-	
Cerebro	Hombres	0,32 $\pm$ 0,12	Sí	-	N.S.
	Mujeres	0,31 $\pm$ 0,06		-	
Hueso	Hombres	0,18 $\pm$ 0,09	Sí	-	N.S.
	Mujeres	0,15 $\pm$ 0,10		-	

N.S.: No significativo.

## Manganeso



**Figura 7.1.** Concentración de manganeso en los distintos órganos según el sexo.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Tabla 30.** Concentraciones de manganeso ( $\mu\text{g/g}$ ) en fumadores y no fumadores.

Órgano	Hábito tabáquico	Media $\pm$ desviación estándar	Igualdad de variancias	Mediana y variación intercuartílica	Intervalo de confianza de la diferencia
Hígado	Fumador	$1,39 \pm 0,39$	Sí	-	N.S.
	No Fumador	$1,48 \pm 0,48$		-	
Pulmón	Fumador	$0,25 \pm 0,11$	Sí	-	N.S.
	No Fumador	$0,49 \pm 1,41$		-	
Riñón	Fumador	$0,96 \pm 0,40$	Sí	-	N.S.
	No Fumador	$1,03 \pm 0,32$		-	
Cerebro	Fumador	$0,31 \pm 0,06$	Sí	-	N.S.
	No Fumador	$0,32 \pm 0,13$		-	
Hueso	Fumador	$0,18 \pm 0,10$	Sí	-	N.S.
	No Fumador	$0,16 \pm 0,09$		-	

N.S.: No significativo

## Manganeso

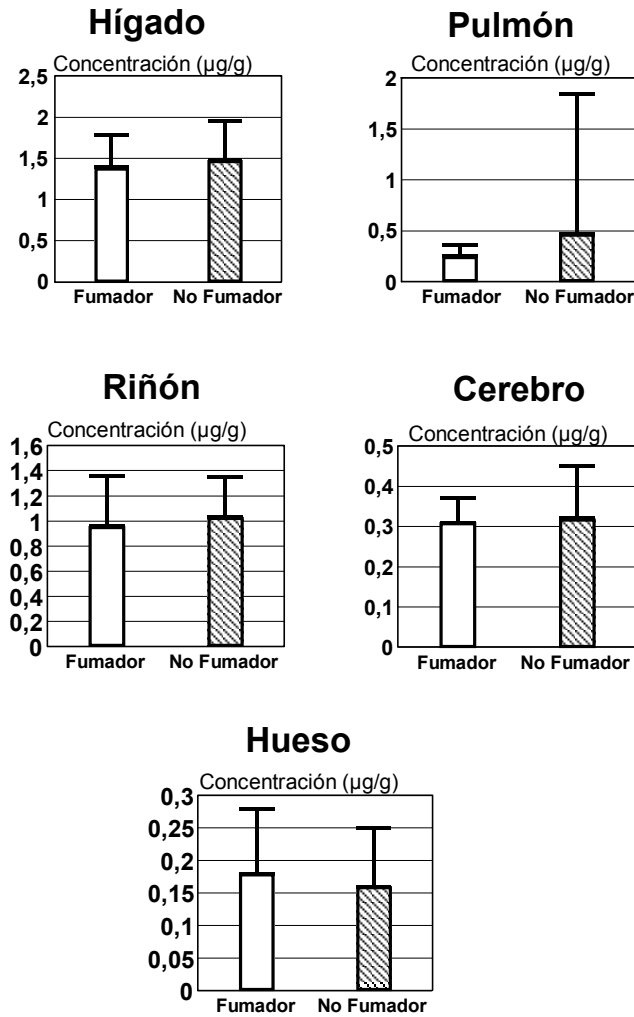


Figura 7.2. Concentración de manganeso en los distintos órganos según tabaquismo.

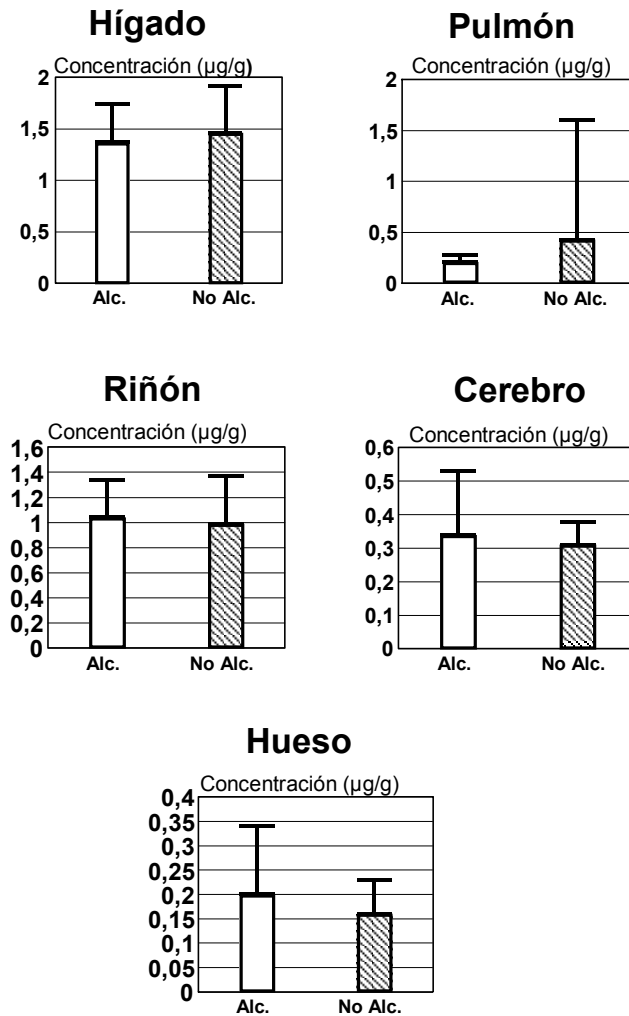
## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Tabla 31.** Concentraciones de manganeso ( $\mu\text{g/g}$ ) en sujetos según el hábito alcohólico.

Órgano	Alcoholismo	Media $\pm$ desviación estándar	Igualdad de variancias	Mediana y variación intercuartílica		Intervalo de confianza de la diferencia
Hígado	Sí	1,37 $\pm$ 0,37	Sí	-		N.S.
	No	1,46 $\pm$ 0,46		-		
Pulmón	Sí	0,21 $\pm$ 0,07	Sí	-		N.S.
	No	0,43 $\pm$ 1,17		-		
Riñón	Sí	1,04 $\pm$ 0,30	Sí	-		N.S.
	No	0,99 $\pm$ 0,38		-		
Cerebro	Sí	0,34 $\pm$ 0,19	Sí	-		N.S.
	No	0,31 $\pm$ 0,07		-		
Hueso	Sí	-	No	0,16	0,13-0,23	N.S.
	No	-		0,14	0,11-0,19	

N.S.: No significativo.

## Manganeso



**Figura 7.3.** Concentración de manganeso en los distintos órganos según el hábito alcohólico.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Tabla 32.** Concentraciones de manganeso ( $\mu\text{g/g}$ ) en sujetos según el área de residencia.

Órgano	Zona de residencia	Media $\pm$ desviación estándar	Igualdad de variancias	Mediana y variación intercuartílica		Intervalo de confianza de la diferencia
Hígado	1	1,43 $\pm$ 0,38	Sí	-		N.S.
	2	1,43 $\pm$ 0,49		-		
	3	1,49 $\pm$ 0,57		-		
Pulmón	1	0,27 $\pm$ 0,13	Sí	-		N.S.
	2	0,25 $\pm$ 0,09		-		
	3	0,77 $\pm$ 2,13		-		
Riñón	1	0,99 $\pm$ 0,35	Sí	-		N.S.
	2	0,92 $\pm$ 0,33		-		
	3	1,11 $\pm$ 0,42		-		
Cerebro	1	0,32 $\pm$ 0,14	Sí	-		N.S.
	2	0,31 $\pm$ 0,05		-		
	3	0,32 $\pm$ 0,08		-		
Hueso	1	-	No	0,14	0,11-0,18	-0,14/-0,003
	2	-		0,17	0,12-0,25	
	3	-		0,15	0,12-0,22	

N.S.: No significativo.



## Manganeso

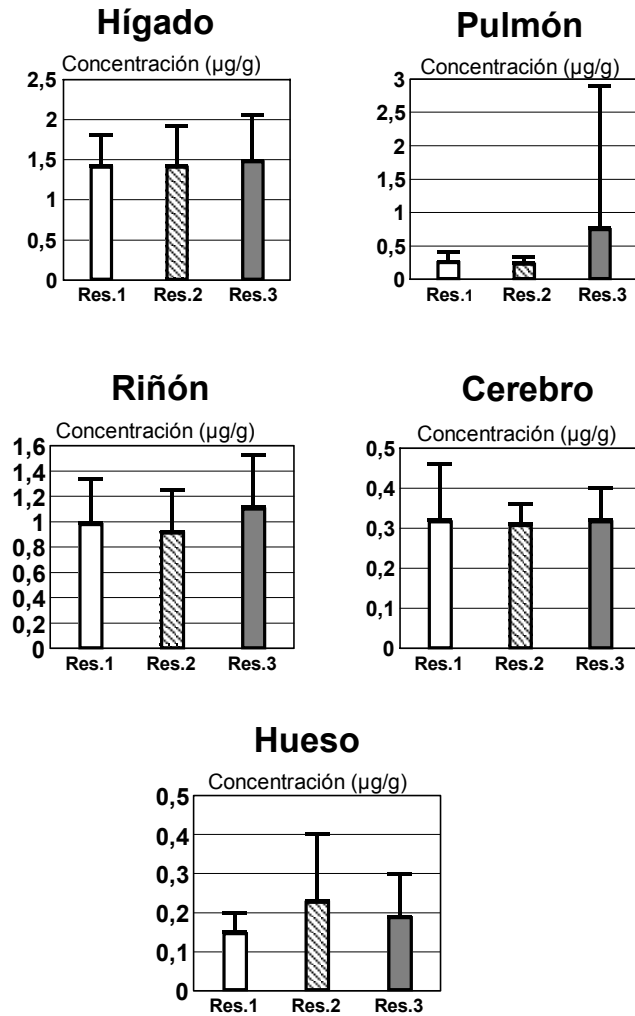
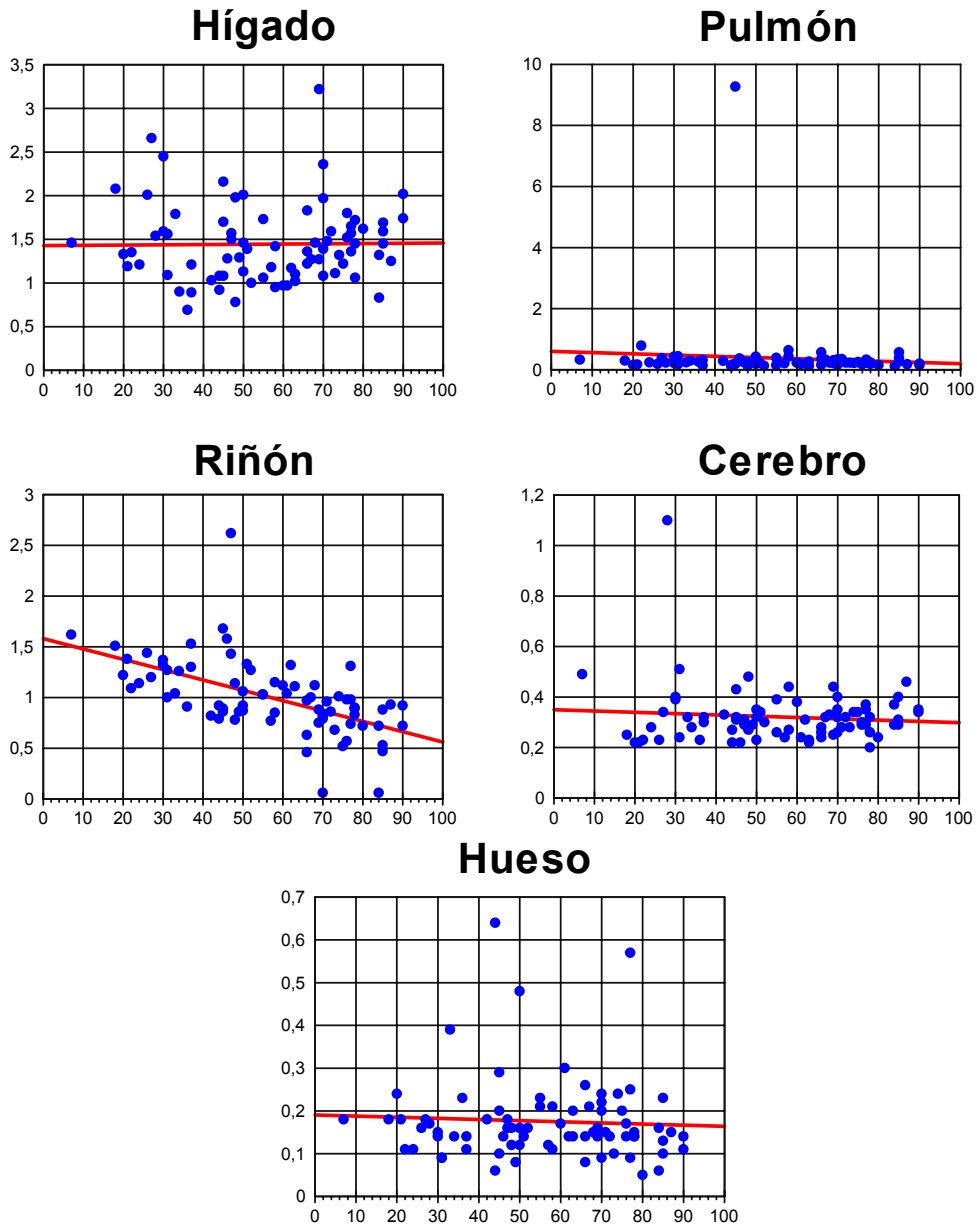


Figura 7.4. Concentración de manganeso en los distintos órganos según el área de residencia.

# Manganeso



**Figura 7.5.** Concentración de manganeso en los distintos órganos según la edad.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

En los órganos objeto de nuestro estudio, la mayor concentración de Mn se produce en el hígado (1,44 µg/g). El alto acúmulo de Mn en el hígado es importante sobre todo en el caso del ingerido, al ser éste el primer órgano al que tiene acceso la sangre portal que proviene del intestino.

En comparación al ya mencionado estudio de López-Artigues y cols. (1995) en residentes en la ciudad de Sevilla, nuestros resultados han sido similares a los de dichos autores, quienes, refieren una concentración de Mn en hígado de 1,51 µg/g.

En población japonesa, Sumino y cols. (1975) refiere unas concentraciones de Mn en hígado de 1,2 µg/g.

Los individuos residentes en el área geográfica número 2 (de predominio industrial) presentan niveles de este metal en hueso superiores al de los residentes en el área 1 (Tarragona centro)

## **8.- MERCURIO**

Este metal ha sido detectado en hígado y en riñón. En la **Tabla 33** se presentan las concentraciones de mercurio en las muestras de dichos órganos. Los resultados se encuentran expresados en ( $\mu\text{g/g}$ ).

**Tabla 33.** Concentración de mercurio ( $\mu\text{g/g}$ ) en los distintos órganos.

Organo	Media $\pm$ desviación estándar	Valor mínimo	Valor máximo	Mediana
Hígado	0,206 $\pm$ 0,198	0,043	1,126	0,135
Riñón	0,358 $\pm$ 0,327	0,080	1,728	0,246

Por sexos, la concentración de mercurio en hígado y riñón no ha mostrado diferencias significativas, (**Tabla 34** y **Figura 8.1**).

En la **Tabla 35** se presentan los parámetros centrales y de dispersión de las concentraciones de mercurio en hígado y en riñón al agrupar a los participantes según el consumo de tabaco. Según las variancias fueran iguales o no, los parámetros escogidos son, respectivamente, la media y la desviación estándar o bien la mediana y la variación intercuartílica. Estos mismos resultados son mostrados en la **Figura 8.2**.

De la misma manera, y en cuanto a la existencia o no de alcoholismo, los resultados se presentan en la **Tabla 36** y en la **Figura 8.3**.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Por lo que respecta a las tres áreas de residencia del estudio, la concentración de mercurio no ha presentado diferencias significativas en los dos órganos en los que ha sido detectado ( **Tabla 37** y **Figura 8.4**).

La concentración de mercurio según la edad se refleja en la **Figura 8.5**.

**Tabla 34.** Concentraciones de mercurio ( $\mu\text{g/g}$ ) en hombres y mujeres.

Órgano	Sexo	Media $\pm$ desviación estándar	Igualdad de variancias	Mediana y variación intercuartílica	Intervalo de confianza de la diferencia
Hígado	Hombres	0,22 $\pm$ 0,21	Sí	-	N.S.
	Mujeres	0,16 $\pm$ 0,15		-	
Riñón	Hombres	0,33 $\pm$ 0,29	Sí	-	N.S.
	Mujeres	0,33 $\pm$ 0,24		-	

N.S.: No significativo.

**Tabla 35.** Concentraciones de mercurio ( $\mu\text{g/g}$ ) en fumadores y no fumadores.

Órgano	Hábito tabáquico	Media $\pm$ desviación estándar	Igualdad de variancias	Mediana y variación intercuartílica		Intervalo de confianza de la diferencia
Hígado	Fumador	-	No	0,13	0,06-0,3	N.S.
	No Fumador	-		0,13	0,08-0,26	
Riñón	Fumador	0,31 $\pm$ 0,22	Sí	-		N.S.
	No Fumador	0,35 $\pm$ 0,32		-		

N.S.: No significativo.

## Mercurio

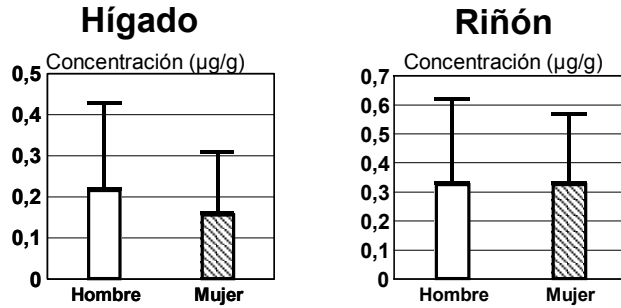


Figura 8.1. Concentración de mercurio según el sexo

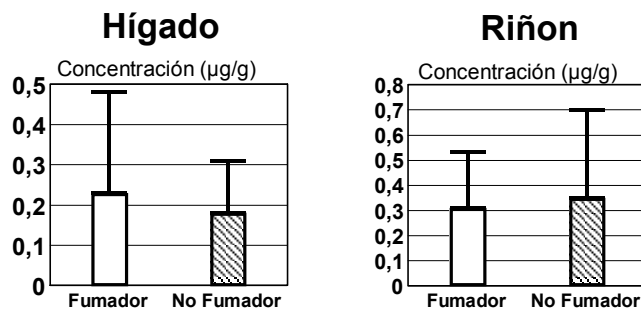


Figura 8.2. Concentración de mercurio según tabaquismo.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Tabla 36.** Concentraciones de mercurio ( $\mu\text{g/g}$ ) en sujetos según el hábito alcohólico.

Órgano	Alcoholismo	Media $\pm$ desviación estándar	Igualdad de variancias	Mediana y variación intercuartílica		Intervalo de confianza de la diferencia
Hígado	Sí	0,24 $\pm$ 0,27	No	0,10	0,09-0,3	N.S.
	No	0,19 $\pm$ 0,16		0,15	0,08-0,26	
Riñón	Sí	0,29 $\pm$ 0,24	Si	-		N.S.
	No	0,39 $\pm$ 0,29		-		

N.S.: No significativo.

**Tabla 37.** Concentración de mercurio ( $\mu\text{g/g}$ ) en sujetos según el área de residencia.

Órgano	Zona de residencia	Media $\pm$ desviación estándar	Igualdad de variancias	Mediana y variación intercuartílica		Intervalo de confianza de la diferencia
Hígado	1	0,24 $\pm$ 0,22	Sí	-		N.S.
	2	0,14 $\pm$ 0,09		-		
	3	0,15 $\pm$ 0,16		-		
Riñón	1	-	No	0,24	0,22-0,40	N.S.
	2	-		0,24	0,22-0,29	
	3	-		0,24	0,22-0,27	

N.S.: No significativo.

## Mercurio

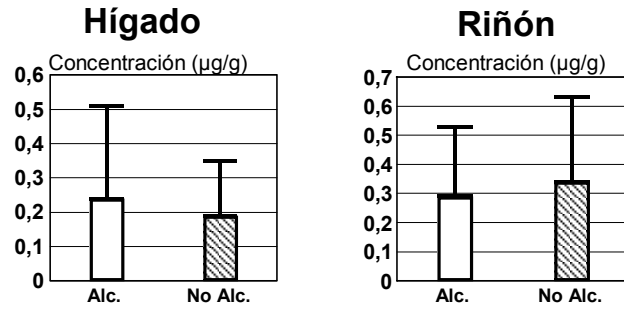


Figura 8.3. Concentración de mercurio según el hábito alcohólico.

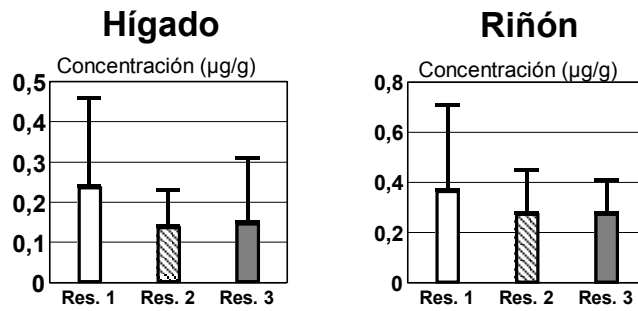
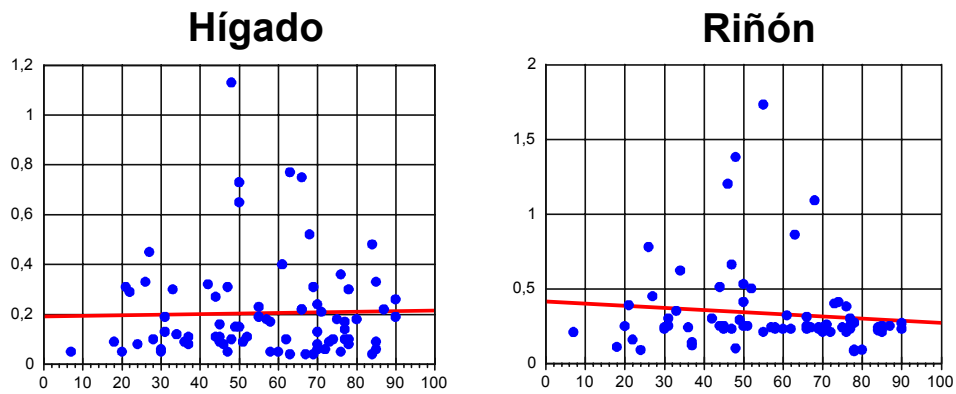


Figura 8.4. Concentración de mercurio según el área de residencia.



## Mercurio



**Figura 8.5.** Concentración de mercurio según la edad.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

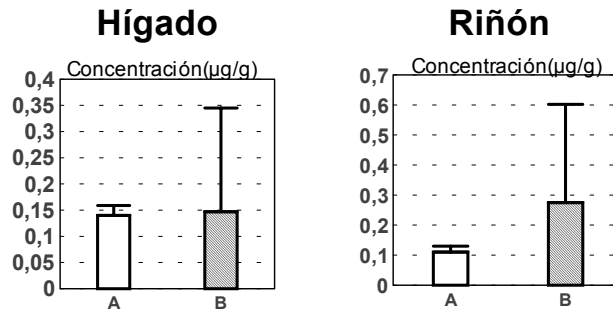
---

El Hg se acumula principalmente en riñón y en hígado (0,358  $\mu\text{g/g}$  y 0,206  $\mu\text{g/g}$ , respectivamente). En el resto de órganos el Hg se encuentra por debajo del límite de detección en la muestra (0,05  $\mu\text{g/g}$ ). Se ha sugerido que el Hg se acumula en riñón e hígado probablemente debido a la síntesis de metalotioneína, la cual captura al metal en estos órganos (Sato y cols., 1989).

Los niveles de Hg presentes en especies marinas de la costa de Tarragona son entre 2  $\mu\text{g/kg}$ -1100  $\mu\text{g/kg}$ , muy variable en función del lugar, de la especie y del tamaño (Schuhmacher y cols., 1994). Por otra parte, el Ministerio de Agricultura y Pesca (1993) estima el consumo en 24,82 kg de pescado y marisco por persona y año (Schuhmacher y cols., 1994a). Según este estudio, la ingestión diaria de Hg procedente de pescado y marisco en nuestro medio es de 16  $\mu\text{g/día}$ .

En otras investigaciones, la concentración de Hg en estos órganos presentaba valores más elevados que los obtenidos en los sujetos de nuestro estudio (Sumino y cols., 1975; López-Artigues y cols., 1995) o niveles inferiores a los nuestros como es el caso de Drasch y cols. (1997) y Subramanian y cols. (1985). Esta comparación se presenta en la **Tabla 38**. Por otra parte, si comparamos nuestros resultados de Hg en hígado y corteza renal con el trabajo realizado en nuestro medio por Schuhmacher y cols. (1996), en el caso del hígado los resultados son similares, mientras que para el riñón, nuestros niveles son más elevados que los hallados por dichos autores. Esta comparación se presenta en la **Figura 8.6**.

## Mercurio



**Figura 8.6.** Comparación de la concentración de mercurio en los distintos órganos entre el estudio de Schuhmacher y cols. (1996) y el presente estudio. (Medias geométricas).

A. Schuhmacher y cols.(1996).

B. Presente estudio.

**Tabla 38.** Comparación de la concentración de mercurio ( $\mu\text{g/g}$ ) en los distintos órganos según diferentes estudios.

Resultados expresados como media  $\pm$  desviación estándar.

Referencia	Hígado	Riñón
Drasch y cols. (1997)	0,03	0,05
Schuhmacher y cols.	0,14	0,11
Subramanian y cols. (1985)	0,05	0,17
López-Artigues y cols. (1995)		$0,63 \pm 0,44$
Sumino y cols. (1975)	$0,47 \pm 0,26$	$1,1 \pm 0,67$
<b>Presente estudio</b>	<b><math>0,20 \pm 0,19</math></b>	<b><math>0,35 \pm 0,32</math></b>